

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-021442

(43)Date of publication of application : 23.01.1998

(51)Int.Cl.

G07D 7/00

(21)Application number : 08-174465

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 04.07.1996

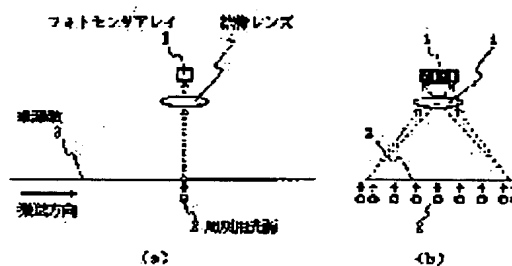
(72)Inventor : SUZUKI YOSHIYUKI

(54) PAPER SHEETS DISCERNING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To inexpensive reduce the probability of erroneous discernment in a short discerning time by terminating light reception when the received light quantity of a specified picture element of a linear image sensor reaches a light quantity which is previously set whenever light is once received.

SOLUTION: Multiple illumination light sources 2 are arranged in a direction vertical to the transportation direction of paper sheets 3 and light is radiated by the illumination light sources 2 from the back of the paper sheets 3. Transmission light is image-formed with an image forming lens 4 on the light reception face of a photosensor array 1 being a type of the linear image sensor. When the received light quantity of a part of the sensor in the sensor array 1 reaches prescribed received light quantity, light to the sensor array 1 is interrupted and the light reception of the sensor is terminated. Since the received light quantity of the sensor receiving light from the brightest white part is the most with such constitution, the output of the sensor detecting the other picture element parts becomes constant in spite of the light quantity of illumination light. Then, contrast can stably be obtained and a threshold can be set to be constant.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3353613

[Date of registration] 27.09.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

27.09.2005

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-21442

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) IntCl.⁶

G 0 7 D 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 7 D 7/00

技術表示箇所

E

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平8-174465

(22) 出願日

平成 8 年 (1996) 7 月 4 日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号

(72) 発明者 鈴木 芳幸

神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号

富士電機株式会社内

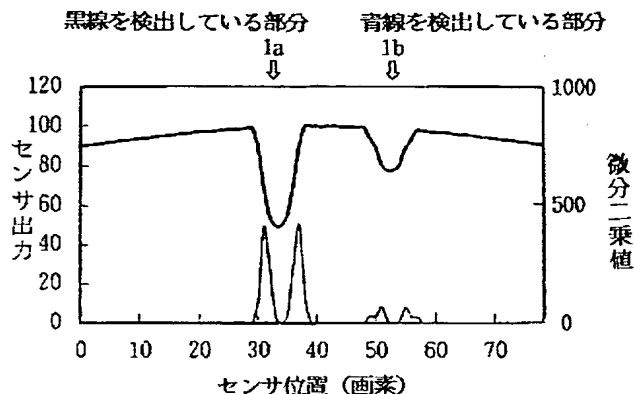
(74) 代理人 弁理士 山口 肇

(54) 【発明の名称】 紙葉類鑑別装置

(57) 【要約】

【課題】構成が簡単で、コストが安く、鑑別時間が短く、誤鑑別の確率が低く、新しい切継偽造に対して迅速に対応できる紙葉類鑑別装置を提供する。

【解決手段】リニアイメージセンサの画素間の信号の差の絶対値あるいはその二乗値を求めることによって、光源の変化などによる信号レベルの変動の影響を緩和し、紙葉類の面の模様のコントラストを定量化して検出する。送りや印刷の位置ずれの影響を緩和するために、パターンマッチングを画素単位からより広い領域の判別エリア単位とし、その判別エリアに相当する前記絶対値あるいはその二乗値の和を求め、判別データとする。更に、複数の判別エリアでグループを設定し、判別エリア毎の判別結果をグループで総合判断して鑑別する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】紙葉類の搬送方向と直角方向に配置されているリニアイメージセンサを有する受光部と、紙葉類を照明する光源と、紙葉類からの反射光あるいは透過光をリニアイメージセンサ上に結像させる結像レンズと、からなる読み取りセンサを有し、紙葉類の搬送時に一定時間間隔において紙葉類からの光を受光部で受光し、紙葉類の面の模様を読み取る紙葉類鑑別装置において、

1 回の受光毎に、リニアイメージセンサの 1 つまたは 1 つ以上の画素の受光量が予め設定された光量に達した時点で、その回のリニアイメージセンサの受光が終了されることを特徴とする紙葉類鑑別装置。

【請求項 2】紙葉類の搬送方向と直角方向に配置されているリニアイメージセンサを有する受光部と、紙葉類を照明する光源と、紙葉類からの反射光あるいは透過光をリニアイメージセンサ上に結像させる結像レンズと、からなる読み取りセンサを有し、紙葉類の搬送時に一定時間間隔において紙葉類からの光を受光部で受光し、紙葉類の面の模様を読み取る紙葉類鑑別装置において、リニアイメージセンサの隣り合う画素間の出力の差の絶対値あるいはその二乗値が順次求められ、その値により撮像した紙葉類の画像のコントラストが定量化されることを特徴とする紙葉類鑑別装置。

【請求項 3】リニアイメージセンサの 1 回の受光分の信号が複数の部分に分割され、分割された部分毎に、隣り合う画素間の出力の差の絶対値あるいはその二乗値の和が求められ、撮像した紙葉類の画像のコントラストが分割された部分単位でその和によって定量化されることを特徴とする請求項 2 に記載の紙葉類鑑別装置。

【請求項 4】紙葉類の搬送方向において一定回数の受光毎にその搬送方向の領域が分割され、1 受光における複数部分への分割と組み合わせられて、判別エリアとしての分割領域が設定され、この判別エリア毎に隣り合う画素間の出力の差の絶対値あるいはその二乗値の和が求められ、撮像した紙葉類の画像のコントラストが判別エリア単位でその和によって定量化され、判別エリア単位で「偽造部」であるか否かが判別されることを特徴とする請求項 3 に記載の紙葉類鑑別装置。

【請求項 5】複数の判別エリアで 1 つのグループが設定され、そのグループ内の一定割合以上の判別エリアが「偽造部」と判別された場合に、その紙葉類が偽造紙葉類であると鑑別されることを特徴とする請求項 4 に記載の紙葉類鑑別装置。

【請求項 6】含まれる判別エリアの数及び位置が任意である複数のグループが設定でき、それらのグループに含まれている判別エリアの内の一部は互いに重複することができることを特徴とする請求項 5 に記載の紙葉類鑑別装置。

【請求項 7】1 回の受光毎に、リニアイメージセンサの 1 つまたは 1 つ以上の画素の受光量が予め設定された光

量に達した時点で、その回のリニアイメージセンサの受光が終了されることを特徴とする請求項 2 から請求項 6 のいずれかに記載の紙葉類鑑別装置。

【請求項 8】リニアイメージセンサがフォトセンサアレイであることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の紙葉類鑑別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、紙葉類の真偽を鑑別する紙葉類鑑別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、紙葉類の偽造は、その紙葉類のコピーなどを切り継ぎすることによって行われている事例が多い。紙葉類の白黒コピーなどの切り継ぎによって作られた切継偽造紙葉類は、点型センサによる部分的な直線走査では検出が困難であり、紙葉類の面の模様を読み取ることができるセンサを用いることが切継偽造紙葉類の鑑別には有効である。

【0003】図 5 は、従来の点型の紙葉類鑑別機の構成と磁気センサ及び光センサに対する紙葉類の走査方法の一例を示す概念図である。この図のような点型センサによる部分的直線走査の場合では、磁気センサ 9 が磁気の検出によって真偽を判別しているとすれば、走査領域 11 に磁気テープを貼るなどの手段によって磁気を与えることにより、磁気センサ 9 による真偽判別は無効になる。また、光センサ 10 が光により模様や色を検出しているとしても、同様に走査領域 12 に切り継ぎなどの手段で同じ模様や色を与えれば、光センサ 10 による真偽判別は無効となる。

【0004】この問題を解決するために、高精度で高機能の紙幣鑑別部には、対象となる紙葉類の全面的模様を読み取るための密着形リニアイメージセンサを用いている場合もある。密着形リニアイメージセンサは分割ビット数が多く、そのビット数に応じたレンズアレイが備わっているため高価であり、鑑別部が大幅にコストアップする。

【0005】密着形リニアイメージセンサの代わりに、複写機などで用いられる 1 個のレンズとリニアイメージセンサで構成されるレンズ縮小形リニアイメージセンサを用いて、紙葉類の全面的模様を読み取ることも可能である。図 6 はこのような構成の例を示す概念図で、

(a) は紙葉類 3 の搬送方向に直角方向から見た図であり、(b) は搬送方向から見た図である。紙葉類 3 の裏面から照明用光源 2 で光を当て、透過光を結像レンズ 4 でリニアイメージセンサの一種であるフォトセンサアレイ 1 の受光面に結像している。照明用光源 2 が紙葉類 3 の搬送方向に直角方向に多く並べられているのは光量を均一化するためである。

【0006】しかし、このようなフォトセンサアレイ 1 などの受光素子は、受光量が適正になるように調整しな

いと十分な機能を発揮しない。光量が少ない場合には十分な信号が得られず、光量が多すぎると信号が飽和してしまう。そのため、光量の調整などの補助機能を付加する必要がある。図7から図9は白紙に黒線と青線を描き、フォトセンサレイ1で撮像した場合のセンサ位置に対するセンサ出力の関係を示す線図である。図7は適正光量の場合を示し、黒線を検出している部分1aのセンサ出力は閾値以下に下がっているが、青線を検出している部分1bのセンサ出力は閾値よりも大きい。したがって、閾値のレベルで黒線を検出することができる。しかし、図8の場合のように光量が不足して全体の信号レベルが低下してくると、同じ閾値では黒線と青線を判別することはできなくなる。また、図9は周辺部の光量が不足している状態（シェーディングという）を示しており、この状態では問題はないが、光量が減少してくると外周部でも閾値以下の部分が発生してくる。

【0007】また、得られた模様データの基準データとのパターンマッチングによって真偽鑑別されるが、紙葉類の搬送路は、通常、紙葉類の巾に対して多少の余裕をもつように作られるので、搬送されてきた紙葉類はセンサの読み取り位置に対して常に一定の位置を通るとは限らない。したがって、そのままパターンマッチングを行うと誤鑑別する可能性がある。このため、先ず紙葉類の目標となる特徴あるいはエッジを抽出し、基準データのそれと比較し、位置補正する必要がある。

【0008】また、画像をより鮮明に読み取るためにセンサの分解能を高くすると、位置補正の精度も高くすることが必要である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、従来の紙葉類鑑別装置には次のような難点がある。

(1) 紙葉類の面全体の模様をセンサで読み取る場合に、面全体を照明するための光源が必要であり、センサの受光量が適正になるように光源の光量を調整したり、受光量を補正したりする必要がある、そのための回路や機構を付加しなければならず、コストが増大し部品点数が多くなる。

(2) 読み取ったセンサの出力信号（画像データ）から模様などを抽出するのに、画素である個々のセンサの出力の大きさを用いている。例えば、一定の閾値によって黒あるいはその他の色の模様と判断する。しかし、光源の変化などの要因によって光量が変化すると、図7と図8に示したように、模様を安定して抽出することができなくなる。

(3) 読み取った画像データから模様などを抽出して基準パターンと比較する際に、紙葉類の搬送位置がある中で変動する可能性があるために誤判別をする可能性があり、読み取った画像の位置を補正する必要がある。この位置補正は、膨大な画像データをマイクロコンピュータなどにより処理するため大きな負担となり、相当な時間を

必要とする。

(4) 紙葉類の中でも特に紙幣などは、色々な経過をたどっているため、新品同様のものから使い古されて折り目が痛んで皺になったり変色しているものや汚れが付着しているものまで色々あり、画像データに色々なノイズが含まれている。このため真券であるにもかかわらず「偽造部」と判定されることがある。

【0010】この発明は、上記のような難点を解決して、コストが安く、鑑別時間が短く、誤鑑別の確率が低い、リニアイメージセンサを用いた紙葉類鑑別装置を提供することを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この発明においては、まず、第1の手段としては、1回の受光（走査）毎に、リニアイメージセンサ（以下ではセンサと略称する）の1つまたは1つ以上の画素の受光量が予め設定された光量に達した時点で、その回のセンサの受光を終了している。

【0012】このようにすることにより、光源に変化があっても常に適切な受光量が得られ、対象となる紙葉類の模様のコントラストを安定して得ることができる。第2の手段としては、センサの隣り合う画素間の出力の差の絶対値あるいはその二乗値を順次求め、その値により撮像した紙葉類の画像のコントラストを定量化している。そのコントラストを定量化する範囲を、画素単位、1走査を幾つかに分割した部分単位、紙葉類の搬送方向において一定回数の走査毎にその搬送方向の領域を分割し、1走査における複数部分への分割と組み合わせた判別エリア単位、あるいは複数の判別エリアで設定されるグループ単位とし、判別エリア単位で真偽を判別し、グループ内の一定割合以上の判別エリアが「偽造部」と判別された場合に、その紙葉類を偽造紙葉類と鑑別する。

【0013】画素の出力でなく、隣り合う画素間の出力の差の絶対値あるいはその二乗値を用いることにより、コントラストをより安定に検出することができる。また、画素単位ではなく、多くの画素を含む部分単位の和、あるいは一定面積をもつ判別エリアにおける和を求めることにより、搬送における位置ずれや印刷ずれの影響を小さくし、判別の正確さを向上させている。更に、幾つかの判別エリアをまとめたグループを設定して総合判断により真偽鑑別することにより、皺や汚れなどの影響が緩和され、鑑別の正確さはより向上する。

【0014】更に、幾つかのグループが設定できるようにしている。幾つかのグループを設定することにより、色々な偽造や変造に対応することができる。更に、第1の手段と第2の手段を組み合わせている。このようにすることによってコントラストがより安定に検出でき、判別の精度がより向上する。

【0015】

【発明の実施の形態】この発明は、図6に示したのと同

様の構成において紙葉類を鑑別するもので、次の2つの発想に基づいて紙葉類の模様のコントラストを定量化している。その1は、1回の受光（走査）毎に、センサの1つまたは1つ以上の画素の受光量が予め設定された光量に達した時点で、その回のセンサの受光を終了している。

【0016】その2は、センサの隣り合う画素間の出力の差の絶対値あるいはその二乗値を順次求め、その値により撮像した紙葉類の画像のコントラストを定量化し、更に、その絶対値あるいは二乗値を適当な領域単位で和を求めその領域のコントラストを定量化している。以下に実施例を説明する。

【0017】〔第1の実施例〕図2は、この発明による紙葉類鑑別装置の第1の実施例を説明するためのセンサ位置とセンサ出力の関係を示す線図であり、上記のその1に対応する。従来技術の項で説明したのと同様に、白紙に黒線と青線を描き、フォトセンサアレイ（以下ではセンサアレイと略称する）1で撮像した場合のデータである。この場合は、センサアレイ1の内の一部のセンサ（すなわち画素）の受光量が所定の受光量（図においては、センサ出力で100）に達した時点で、センサアレイ1への光を遮断し、センサの受光を終了している。

【0018】このようにすると、最も明るい白紙部分（背景）からの光を受けているセンサの受光量が最も多いので、この部分の受光量が予め設定された所定値に達した時に受光を終了すると、白紙部分と青線部分と黒線部分のコントラストは色毎の明度によって決まり一定であるので、青線部分と黒線部分を検出しているセンサの出力は照明光の光量によらず一定となり、コントラストが安定して得られ、閾値を一定に設定しておくことができる。したがって、この方法を用いれば、照明用光源2の出力の調整やセンサの出力の補償などが省略あるいは簡略化できる。

【0019】このようにして紙葉類の模様を検出した後、パターンマッチングによって紙葉類の鑑別を行う。

〔第2の実施例〕この実施例は、照明用光源の配置や個々のバラツキ、光学系の特性などによってリニアイメージセンサの出力に現れるシェーディングなどの、センサ位置によって背景の検出信号レベルである基準レベルが一定でなくなっている場合（例えば図9のような場合）にも、模様のコントラストを定量化して検出し、例えば黒と青のようなコントラストの異なる模様の判別を可能とするものである。

【0020】具体的には、センサアレイ1上の隣り合うセンサ間でその出力の差（これを微分値という）の絶対値あるいはその二乗値をとる。図1は、第2の実施例を説明するためのセンサ位置に対するセンサ出力などの特性を示す線図であり、太線はセンサ出力を示し、細線は微分値の二乗値（以下では微分二乗値と略する）を示す。

【0021】図1に示すように、黒線のエッジを検出している部分では微分二乗値は大きな値となるが、白紙部を検出している部分では検出レベルが一定ではないから0ではないが「0」に近い値となり、青線のエッジを検出している部分では、黒よりは明らかに小さい、黒線の場合と白紙部との中間の値となる。このようにして、この実施例によれば、センサの出力レベルで判別する場合に比べてはるかに確実に黒線と青線と白紙部を判別することができる。

【0022】このようにして紙葉類の模様を定量化して検出した後、パターンマッチングによって紙葉類の鑑別を行う。

〔第3の実施例〕第2の実施例においてパターンマッチングにより紙葉類の鑑別を行う場合に、センサの分解能が高いと対象物の微妙な位置ずれによって誤った判別をする可能性がある。この位置ずれの影響を緩和するための実施例が第3の実施例であり、センサアレイ1の1走査分のデータを複数部分に分割し、その分割区間が予想できる最大位置ずれの大きさの3倍以上としている。このように分割した部分毎に微分値の絶対値あるいは微分二乗値の合計を求め、これを各分割部分の判別データとする。この分割の例が図3の縦方向の9分割に相当する。

【0023】線（模様）を検出しているセンサを含む区間の判定データは、白紙だけを検出している部分に比べて大きな値となり、双方の判別が容易となる。また、搬送位置のずれや印刷位置のずれにより線（模様）を検出している位置がずれても、同区間内であれば判別データに大きな差は生じないので、紙葉類の微妙な位置ずれによる誤判別の可能性が大幅に小さくなる。

【0024】〔第4の実施例〕以上のように、センサアレイ1を用いて紙葉類を鑑別する場合に、対象の紙葉類がセンサアレイ1の検出位置（領域）を通過するように搬送し、センサアレイ1による撮像を繰り返し行うことにより、紙葉類の面模様に関するコントラストを定量化して検出することができる。このような紙葉類の面模様に関するコントラストを検出するのが、第4の実施例である。

【0025】面模様に関するコントラストを検出するために、第3の実施例で実施した1走査分を複数部分に分割し、更に一定走査回数毎に搬送方向を分割し、図3に示すような判別エリア5を設定する。図3においては、1走査分を9分割し、搬送方向には4走査分を単位として10分割し、その分割単位で囲まれる領域を判別エリア5とし、撮像した面全体のデータを 9×10 に分割している。

【0026】1回の走査毎にセンサアレイ1の各分割部分の判別データを求め、判別エリア5内の判別データについて加算した結果をその判別エリアの判別データとする。鑑別対象である紙葉類の紙面上で、判別エリア5に

対応する部分の模様、例えば白黒であるか、色使いの淡い模様であるか、あるいは白紙であるか、によって判別データの値が変わるので、この判別データによって状態を判別することができるので、判別エリア単位でのパターンマッチングにより紙葉類の鑑別を行う。

【0027】このように判別の領域を画素単位とせずエリアで設定することによって、搬送に伴う巾方向と搬送方向の位置ずれや印刷位置ずれがあっても、それによる誤判別の可能性が大幅に小さくなる。判別エリアの大きさを大きくすれば位置ずれに対する耐性が増し、小さくするとコントラストが高感度で検出できる。位置ずれに対する耐性に関しては、搬送の位置精度などの範囲を許容するように判別エリアの大きさの下限を決めればよい。しかし、コントラストを高感度にするために判別エリアを小さくすると小さな汚れや折り目などの痛んだ部分などのノイズによる誤判別の可能性が増加する。

【0028】〔第5の実施例〕第5の実施例は、隣り合った複数の判別エリアを1つのグループとし、紙葉類を撮像した面全体にいくつかのグループを設定する。グループ内の各判別エリア毎に判別結果を求め、「偽造部」と判別した判別エリアの割合によって、そのグループに対応する紙葉類の部分が偽造であるか否かを判別する。偽造された紙葉類の偽造部分に対応するグループ内では、多くの判別エリアで「偽造部」という判別結果を出すであろうし、偽造されていない部分では、多くの判別エリアで「真券部」という判別結果を出すであろうからである。

【0029】切り継ぎによる偽造部を予め想定してこのようなグループを設定しておけば、色々なタイプの切継偽造紙葉類に対して識別能力がたかくなり、効果的にそれを鑑別することができる。図4は、このようなグループの設定例を示した図で、3つのグループ6、7及び8を設定している。この内、グループ6とグループ7はそれに含む判別エリアを一部共用している。このように、グループは独立であっても、一部共用であってもよい。

【0030】なお、センサ出力の微分絶対値あるいはその二乗値を使う方式において、センサアレイ1の内の一部のセンサの受光量が所定の受光量に達した時点で、センサアレイ1への光を遮断し、センサの受光を終了する方式を併用することも有効である。両者を併用すれば判別精度がより向上することは言うまでもないであろう。

【0031】

【発明の効果】この発明によれば、1回の受光（走査）毎に、リニアイメージセンサの1つまたは1つ以上の画素の受光量が予め設定された光量に達した時点で、その回のリニアイメージセンサの受光を終了している。このようにすることで、センサの受ける光量の最大値が制御されるため、光源の変化などによるセンサの受光レベルの変動を防ぐための光源の出力調整や受光レベルの補正処理などの機能を付加する必要がなくなり、安価で簡単

な構成で紙葉類の模様を安定して読み取ることができる。

【0032】また、リニアイメージセンサの隣り合う画素間の出力の差の絶対値あるいはその二乗値を順次求め、その値により撮像した紙葉類の画像のコントラストを定量化し、更に、その絶対値あるいは二乗値を適当な大きさの領域（部分あるいは判別エリア）単位で和を求めて判別データとしている。隣り合う画素間の出力の差の絶対値あるいはその二乗値を用いるため、受光レベルが変動しても、センサ出力を用いる場合に比べて安定してコントラストを定量的に評価でき、真偽鑑別が安定し、誤鑑別の可能性が少なくなり、紙葉類鑑別装置の信頼性が向上する。

【0033】また、判別データを適当な大きさの領域における絶対値あるいは二乗値の和として求めているため、搬送位置ずれや模様の印刷位置ずれの影響が緩和され、位置ずれによる誤鑑別の可能性が少なくなり、紙葉類鑑別装置の信頼性が向上する。更に、複数の判別エリアをまとめたグループを設定し、そのグループ内の個々の判別エリアの判定を総合して紙葉類の真贋を鑑別している。なお、グループの設定は含まれる判別エリアの数や位置などが任意に設定できるようにしている。

【0034】グループを設定し、判別エリア毎の判定を総合しているので、部分的な汚れや痛みなどによる影響が緩和され、誤鑑別の可能性が小さくなり、紙葉類鑑別装置の信頼性が向上する。また、いろいろなグループの設定が可能であるから、あらゆるタイプの切継偽造紙葉類に対応ができるし、新しいタイプの切継偽造紙葉類が出現しても迅速に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第2の実施例を説明するためのセンサ位置とセンサ出力の関係を示す線図

【図2】第1の実施例を説明するためのセンサ位置とセンサ出力の関係を示す線図

【図3】第3及び第4の実施例を説明するための分割例を示す概念図

【図4】第5の実施例を説明するためのグループを示す概念図

【図5】点型センサによる紙葉類鑑別装置の構成と走査領域を示す概念図

【図6】フォトセンサアレイを用いた紙葉類鑑別装置の構成を示す概念図

【図7】図6におけるセンサ位置とセンサ出力の関係を示す線図で、黒線と青線が判別できる場合を示す。

【図8】黒線と青線が判別できない場合を示す線図

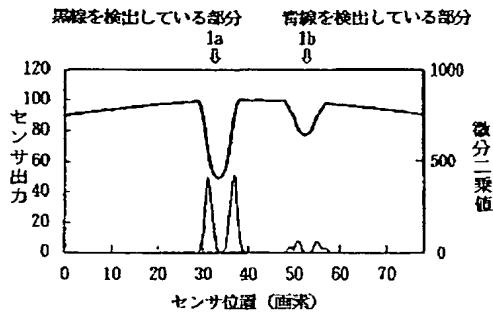
【図9】シェーディング状態を示す線図

【符号の説明】

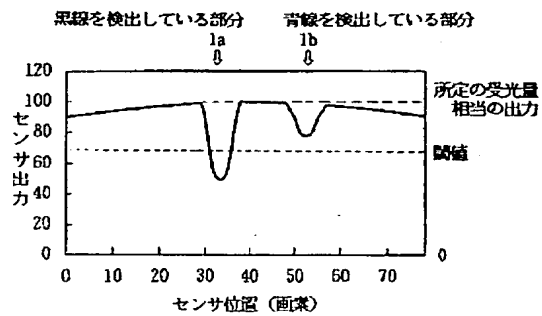
- | | |
|-------------|-----------|
| 1 フォトセンサアレイ | 2 照明用光源 |
| 3 紙葉類 | 4 結像レンズ |
| 5 判別エリア | 6 第1のグループ |

- 7 第2のグループ 8 第3のグループ 13 光センサ用光源
 9 磁気センサ 10 光センサ 1a 黒線を検出している部分
 11 磁気センサの走査領域 1b 青線を検出している部分
 12 光センサの走査領域

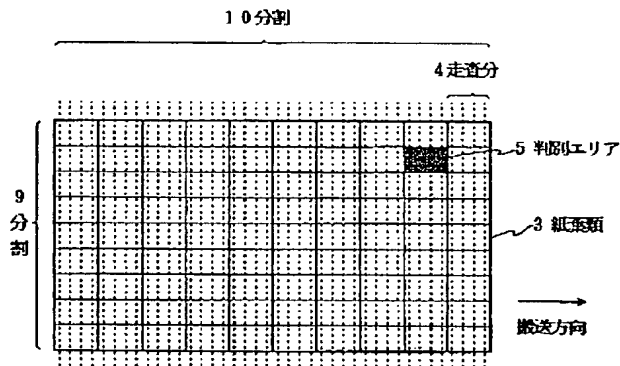
【図1】



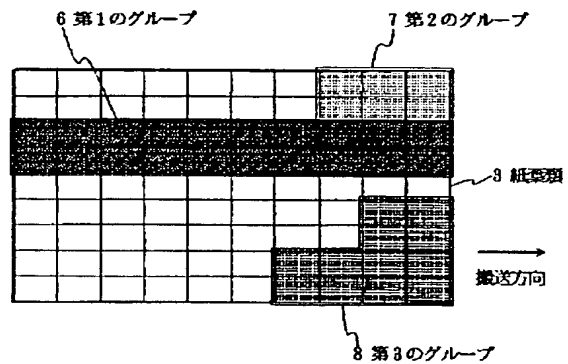
【図2】



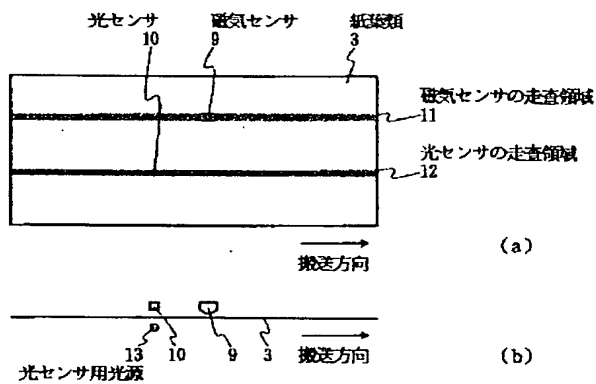
【図3】



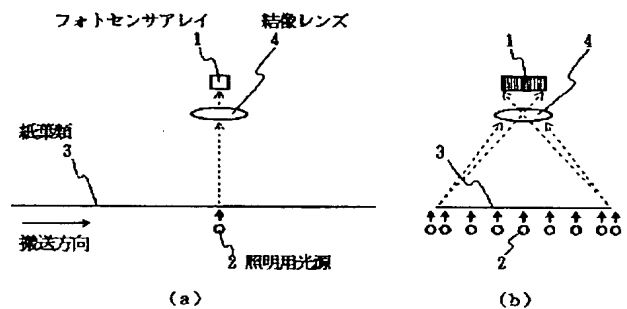
【図4】



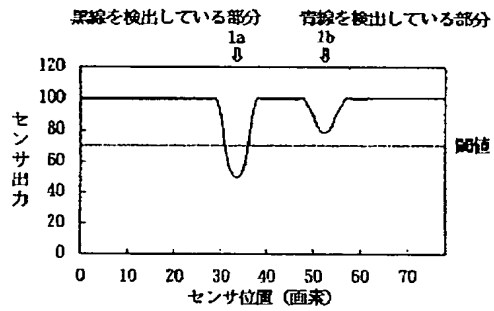
【図5】



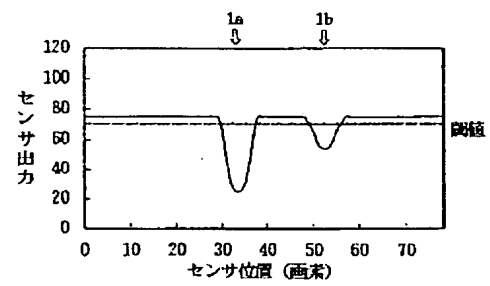
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

